



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 39 43 752 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 15 B 13/08

②1 Aktenzeichen: P 39 43 752.3-53  
②2 Anmeldetag: 5. 4. 89  
④3 Offenlegungstag: 11. 10. 90  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 10. 96

DE 39 43 752 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Festo KG, 73734 Esslingen, DE

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel,  
73728 Esslingen

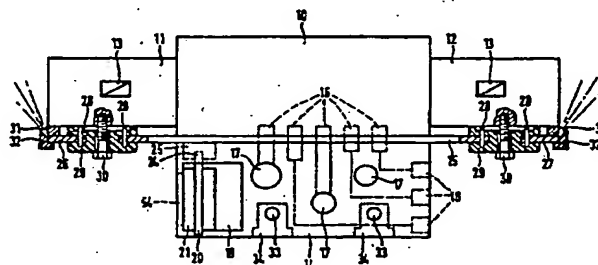
⑥2 Teil aus: P 39 10 913.5

⑦2 Erfinder:  
Stoll, Kurt, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Schnatterer, Jürgen, 7024 Filderstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 36 32 015 A1

⑤4 Pneumatische oder hydraulische Ventileinheit

⑤7 Es wird eine pneumatische oder hydraulische Ventileinheit mit einem wenigstens einen elektromagnetischen Betätigungsblock (11, 12) tragenden Ventilblock (10) vorgeschlagen, der mit einem pneumatische oder hydraulische Kanäle (18, 17) aufweisenden Anschlußblock (14) verbindbar ist. Dieser Anschlußblock (14) weist Mittel (33, 34) zum Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken (14) auf. Im Anschlußblock (14) verlaufen elektrische Versorgungs- und/oder Steuerleitungen, wobei eine mit diesen Leitungen verbundene Steckvorrichtung (21) an denjenigen Seiten des Anschlußblocks (14) angeordnet ist, die beim Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken (14) mit entsprechenden Seiten derselben in Anlage gelangen. Weiterhin sind elektrische Verbindungsmittel (25, 15) für die Leitungen im Anschlußblock (14) mit elektrischen Anschlüssen (28) des wenigstens einen Betätigungsblocks (11, 12) vorgesehen. Hierdurch entfällt eine Verkabelung der Ventileinheit auch bei mehreren, in Reihen zusammengesteckten Ventileinheiten, wobei beim Zusammenstecken automatisch auch die elektrischen Verbindungen hergestellt werden.



DE 39 43 752 C 2

Die Erfindung betrifft eine pneumatische oder hydraulische Ventileinheit mit einem wenigstens einen elektromagnetischen Betätigungsblock tragenden Ventilblock, der mit einem pneumatische oder hydraulische Kanäle aufweisenden, Mittel zum Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken besitzenden Anschlußblock verbindbar ist, in dessen Innerem wenigstens eine elektrische Leitung verläuft, wobei mit der oder den Versorgungsleitungen Steckvorrichtungen verbunden sind, die an denjenigen Seiten des Anschlußblocks angeordnet sind, die beim Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken mit entsprechenden Seiten derselben in Anlage gelangen, wobei elektrische Verbindungsmittel für die Leitungen im Anschlußblock mit elektrischen Anschlüssen des wenigstens einen Betätigungsblockes vorgesehen sind.

Derartige Anschlußblöcke und damit verbundene Ventilblöcke werden gewöhnlich in längeren Reihen nebeneinander angeordnet, wobei die Anschlußblöcke miteinander verbunden sind und z. B. die fluidischen Zuführungskanäle wenigstens teilweise enthalten. Zur Betätigung der Ventilblöcke müssen die zugeordneten Betätigungsblöcke mitelektrischen Anschlußkabeln versehen werden. Insbesondere bei langen Reihen derartiger Ventilblöcke entsteht eine sehr aufwendige und unübersichtliche elektrische Verdrahtung, die sowohl die Montage als auch die Wartung und Fehlersuche sehr aufwendig macht. Eine nachträgliche Änderung der Verdrahtung bei einer Neukonzipierung einer derartigen Anlage ist ebenfalls sehr kompliziert und aufwendig.

Darüber hinaus besteht die Gefahr, daß die mehr oder weniger lose an der Außenseite der Blöcke geführten elektrischen Leitungen durch mechanische Einwirkungen abgerissen oder beschädigt werden. Der Austausch eines Ventiltyps durch einen anderen erfordert regelmäßig eine neu konzipierte Verdrahtung.

Man hat deshalb schon nach verbesserten Lösungen gesucht. So ist z. B. in der DE 33 06 521 A1 bereits eine pneumatische oder hydraulische Ventileinheit vorgeschlagen worden, die einen wenigstens einen elektromagnetischen Betätigungsblock tragenden Ventilblock besitzt, der mit einem pneumatische oder hydraulische Kanäle aufweisenden Ventilblock verbindbar ist, wobei der Anschlußblock Mittel zum Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken aufweist. Allerdings sind hier die oben aufgezählten Nachteile nicht behoben, was auch über die Anordnung "Solenoidgesteuertes Ventil" gesagt werden kann, aus dem die Verwendung von Leiterplatten mit Leiterbahnen bei einer solchen Ventileinheit bekannt geworden ist. Eine andere Lösung mit einem Wählschalter ist aus der DE 36 32 015 A1 bekannt, wobei dieser Wählschalter zu wechselseitigen Ansteuerungen von Magnetventilen dient. Dieser Wählschalter ist jedoch nicht an aneinandersteckbaren Leiterplatten angeordnet, so daß auf eine aufwendige externe Verdrahtung nicht verzichtet werden kann.

Demgegenüber hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, eine Ventileinheit der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die keine außen liegenden Anschlußleitungen aufweist und bei der die elektrischen Verbindungen beim Anbringen neuer Blöcke im wesentlichen selbsttätig hergestellt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die insbesondere als Leiterbahnen ausgebildeten Leitungen auch als Versorgungs- und/oder Steuerleitungen ausgebildet und auf einer Leiterplatte angeord-

net sind, bei der zwei gegenüberliegende Seitenkanten die Steckvorrichtungen tragen und/oder als Steckvorrichtungen ausgebildet sind, welche Leiterplatte die Steueranschlußkontakte für die elektrischen Verbindungsmittel zum Betätigungsblock aufweist, wobei wenigstens zwei der Leitungen mit diesen Steueranschlußkontakten verbunden oder verbindbar sind, und daß die Kontakte der Steckvorrichtungen entlang den Seitenkanten der Leiterplatten in zwei Reihen nebeneinanderliegend angeordnet sind, daß die Kontakte an der einen Seitenkante mit entsprechenden Kontakten an der anderen Seitenkante über die Leitungen verbunden sind, daß eine der Leitungen zur Übertragung des Potentials einer der Betriebsspannungspole (+) mit einem der Steueranschlußkontakte verbunden ist und daß eine Steuervorrichtung zum Zuordnen der Signale wenigstens einer weiteren Leitung zum jeweiligen elektromagnetischen Betätigungsblock über wenigstens einen zweiten der Steueranschlußkontakte vorgesehen ist.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung bestehen insbesondere darin, daß beim Anbringen eines weiteren Anschlußblockes infolge der Steckvorrichtungen die elektrischen Leitungen automatisch in den neuen Anschlußblock eingeführt werden, ohne daß eine besondere Verdrahtung erforderlich wäre. Die Leitungen verlaufen innerhalb der Anschlußblöcke und sind daher vor Beschädigungen geschützt. Welche der vielen in den Anschlußblock auf diese Weise eingeführten Leitungen mit dem zugehörigen Betätigungsblock verbunden werden soll, kann individuell festgelegt werden. Auf die Zuführung der Leitungen in den jeweiligen Anschlußblock hat dies keinen Einfluß. Aus diesem Grunde kann ein Ventilblock auf einem derartigen Anschlußblock auch noch nachträglich ausgetauscht werden, ohne daß ein wesentlicher Eingriff in die Verdrahtung erforderlich wäre. Eine besonders einfache Ausgestaltung ergibt sich dadurch, daß die insbesondere als Leiterbahnen ausgebildeten Leitungen auf einer Leiterplatte angeordnet sind, bei der zwei gegenüberliegende Seitenkanten die Steckvorrichtungen tragen und/oder als Steckvorrichtungen ausgebildet sind. Auf diese Weise läßt sich eine sehr große Anzahl von Leitungen exakt und übersichtlich anordnen, wobei beim Zusammenstecken mit weiteren Anschlußblöcken bzw. entsprechenden Leiterplatten die Leitungen in diese weiteren Anschlußblöcke weitergeführt werden. Eine derartige Leiterplatte ist einfach herstellbar und kann gegebenenfalls noch nachträglich im eingebauten Zustand einer Ventileinheit ausgetauscht werden. Es ergibt sich somit eine wesentliche Vereinfachung hinsichtlich Aufbau, Montage und Handhabung ganz allgemein.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Ventileinheit möglich.

Zweckmäßigerweise ist die eine Steckvorrichtung als Mehrfachstecker und die andere Steckvorrichtung als entsprechende Kupplung ausgebildet, wobei der Mehrfachstecker aus dem Anschlußblock herausragt. Beim Zusammenstecken greifen die Kontakte des herausragenden Mehrfachsteckers in die entsprechende Kupplung der Leiterplatte im nächsten Anschlußblock ein. Der Mehrfachstecker kann in einfachster Weise durch Leitungsstücke gebildet sein. Durch Unterbringung der Leiterplatte in einem Durchgangskanal des Anschlußblockes ist ein einfaches Einsetzen und Auswechseln von Leiterplatten möglich. Die Leiterplatte kann noch Steueranschlußkontakte für die elektrischen Verbindungen

dungsmittel zum Betätigungsblock aufweisen, wobei wenigstens zwei der Leitungen mit diesen Steueranschlüssen verbunden oder verbindbar sind. Auf diese Weise erfolgt eine einfache Zuordnung der Anschlüsse für den jeweiligen Betätigungsblock zu bestimmten Leitungen auf der Leiterplatte. Um die Schaffung von einheitlichen Leiterplatten für alle Anschlußblöcke zu ermöglichen, sind die Kontakte der Steckvorrichtungen entlang den Seitenkanten der Leiterplatte nebeneinanderliegend angeordnet, und einer dieser Kontakte ist zur Übertragung des Potentials einer der Betriebsspannungspole mit dem direkt gegenüberliegenden Kontakt sowie mit einem der Steueranschlußkontakte verbunden, während die übrigen Kontakte jeweils um einen Kontakt versetzt mit den gegenüberliegenden Kontakten verbunden sind, wobei einer der beiden äußeren Kontakte ohne eine solche Verbindung an einen zweiten der Steueranschlußkontakte angeschlossen ist. Hierdurch wird gewährleistet, daß jede der von Leiterplatte zu Leiterplatte weitergeführten Leitungen immer nur mit einem bestimmten Betätigungsblock verbunden wird, wobei die Reihenfolge der nebeneinander angeordneten Kontakte der ersten Leiterplatte mit der Reihenfolge der Ventilblöcke übereinstimmt. Mit Hilfe einer solchen Steuereinrichtung ist eine eindeutige Zuordnung der Signale auf einfache Weise möglich, und bei einer Änderung von Anschlußleitungen braucht nur der spezielle Kontakt der ersten Leiterplatte mit einer neuen Steuerleitung verbunden zu werden. Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Steuereinrichtung zur Zuordnung der Signale, die besonders zweckmäßig ist, ergibt sich bei ebenfalls einheitlichen Leiterplatten dadurch, daß die Kontakte der Steckvorrichtungen entlang der Seitenkanten der Leiterplatte nebeneinander angeordnet sind, daß die Kontakte an der einen Seitenkante mit entsprechend angeordneten Kontakten an der anderen Seitenkante miteinander über die Leitungen verbunden sind, daß eine der Leitungen zur Übertragung des Potentials einer der Betriebsspannungspole mit einem der Steueranschlußkontakte verbunden ist und daß wenigstens ein zweiter der Steueranschlußkontakte über eine Umschaltvorrichtung jeweils mit einer der übrigen Leitungen verbindbar ist. Dabei kann diese Umschaltvorrichtung als Stufen- oder Drehschalter ausgebildet sein. Hierdurch ist es möglich, auf einfache Weise noch nachträglich die Zuordnung der Steueranschlüsse eines Betätigungsblockes zu einer der Leitungen herzustellen, zu lösen oder zu verändern. Diese Ausführung ermöglicht es auch, mehrere Betätigungsblöcke mit derselben Leitung zu verbinden, also parallelzuschalten. Zum nachträglichen Verstellen der Zuordnung zu einer der elektrischen Zuführungsleitungen ist zweckmäßigerweise eine den Zugriff zum Stufen- oder Drehschalter gestattende Gehäuseöffnung im Anschlußblock vorgesehen. Durch diese Gehäuseöffnung kann bei entsprechender Ausbildung der Leiterplatte auch ein nachträgliches Auswechseln erfolgen. Die elektrischen Verbindungsmittel zu den elektrischen Anschlüssen des Betätigungsblockes können ebenfalls als Leiterplatte ausgebildet sein, wobei jegliche individuelle Leitungen entfallen können. Diese Leiterplatte ist zwischen dem Ventilblock und dem Anschlußblock angeordnet und weist einen bis zu Anschlußkontakten des wenigstens einen Betätigungsblockes überstehenden Bereich auf. Bei zwei gegenüberliegenden Betätigungsblöcken ergeben sich daher zwei überstehende Bereiche. Durch diese Anordnung wird die Leiterplatte bei der Montage des Ventilblockes an den Anschlußblock

gleich mit fixiert. Vorzugsweise als Leiterbahnen auf der Leiterplatte ausgebildete Verbindungsleitungen sind mit einer zum Anschlußblock hin vorstehenden Steckvorrichtung verbunden, wobei die in eine entsprechende Ausnehmung im Anschlußblock eintauchende Steckvorrichtung mit den Steueranschlußkontakten der anderen Leiterplatte zusammensteckbar ausgebildet ist. Hierdurch werden die erforderlichen Anschlüsse automatisch durch Aufstecken dieser Leiterplatte auf den Anschlußblock aufgesteckt, so daß die beiden Leiterplatten senkrecht zueinander zusammengesteckt sind. In vorteilhafter Weise weist der überstehende Bereich mit Steckvorrichtungen am Betätigungsblock zusammensteckbare Steckvorrichtungen auf, so daß auch beim Aufstecken des mit wenigstens einem Betätigungsblock versehenen Ventilblockes auf den Anschlußblock gleich alle elektrischen Verbindungen hergestellt sind. Die Steckvorrichtungen am Betätigungsblock sind zweckmäßigerweise als in die Leiterplatte eingreifende Steckkontakte und die Steckvorrichtungen an der Leiterplatte als entsprechend geformte Kontaktöffnungen ausgebildet, wodurch insgesamt sehr einfache und kostengünstige Steckvorrichtungen vorliegen. Die Steckvorrichtungen an der Leiterplatte sind zweckmäßigerweise von einem in die Leiterplatte einsetzbaren, insbesondere elastomeren Dichtelement umgeben, um die elektrischen Kontakte vor Feuchtigkeit, Umwelteinflüssen und Berührung zu schützen.

Zur schnellen und sicheren Montage der Anschlußblöcke aneinander ist von den beiden gegenüberliegenden Seiten jedes Anschlußblockes, die mit entsprechenden Seiten weiterer Anschlußblöcke in Anlage bringbar sind, die eine mit vorstehenden, einen Haltekopf aufweisenden Halteelementen versehen, und die andere weist Öffnungen zur Aufnahme entsprechender Halteelemente eines weiteren Anschlußblockes auf, wobei die Öffnungen an im Anschlußblock eingelassenen Drehelementen münden, die mit einem Drehkeil zur Fixierung eines eingreifenden Haltekopfes bei Drehung des Drehelementes versehen sind. Zur Fixierung brauchen so ausgebildete Anschlußblöcke lediglich noch zusammengesteckt und dann durch Drehen der Drehelemente fixiert werden. Halteschrauben können entfallen, wobei insbesondere bisher für verschieden lange Anordnungen von Anschlußblöcken unterschiedlich lange Schrauben erforderlich waren und zur Verfügung stehen mußten. Mit der neuen Anordnung sind nur noch einerseits identisch ausgebildete Halteelemente und andererseits identisch ausgebildete Drehelemente erforderlich, die bereits an bzw. in den Anschlußblöcken eingesetzt oder leicht vormontiert werden können.

Die Halteelemente sind zweckmäßigerweise in den Anschlußblock einschraubbar ausgebildet, während die Drehelemente in entsprechende Ausnehmungen im Anschlußblock einsetzbar sind, die senkrecht zu den Öffnungen angeordnet sind, wobei die Außenseite der eingesetzten Drehelemente im wesentlichen bündig mit der Außenfläche des Anschlußblocks verläuft, damit eine einwandfreie Anlage aneinander ermöglicht wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer kompletten Ventileinheit mit zwei Betätigungsblöcken in der Seitenansicht,

Fig. 2 einen Anschlußblock in der Ansicht von unten,

Fig. 3 ein in ein Drehelement eingesetztes Halteelement,

Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer in einen Anschlußblock einsetzbaren Leiterplatte mit Anschlüssen, die eine feste elektrische Zuordnung zueinander aufweisen,

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer derartigen Leiterplatte mit einem Schiebeschalter zur Veränderung der elektrischen Zuordnung,

Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel einer derartigen Leiterplatte mit einem Drehschalter zur Veränderung der elektrischen Zuordnung und

Fig. 7 eine schematische Schaltungsdarstellung von an Leiterplatten gemäß Fig. 5 oder Fig. 6 angeschlossenen Betätigungsblöcken.

Die in Fig. 1 dargestellte Ventileinheit besteht aus einem pneumatischen oder hydraulischen Ventilblock 10, an dessen beiden gegenüberliegenden Stirnseiten elektromagnetische Betätigungsblöcke 11, 12 anmontiert sind. Diese enthalten in bekannter Weise eine schematisch dargestellte Elektromagnetwicklung 13, durch die ein im Ventilblock 10 angeordnetes, nicht dargestelltes Ventilglied bewegbar ist. Bei der dargestellten Anordnung mit zwei Betätigungsblöcken 11, 12 kann es sich beispielsweise um ein Impulsventil handeln. Selbstverständlich sind auch andere Ventilarten hier einsetzbar, die z. B. auch nur einen Betätigungsblock aufweisen.

Der Ventilblock 10 ist auf einen Anschlußblock 14 aufgesetzt und befestigt, wobei dazwischen eine Leiterplatte 15 angeordnet ist, auf die später noch näher eingegangen wird. Alle erforderlichen Ventilleitungen 16, von denen fünf gestrichelt schematisch dargestellt sind, verlaufen vom Anschlußblock 14 aus zum Ventilblock 10. Hierbei kann es sich in üblicher Weise um Druckluftzuleitungen, Arbeitsleitungen, Entlüftungsleitungen und Steuerleitungen handeln. Die Leiterplatte 15 weist hierzu entsprechende Durchbrüche auf, die abgedichtet sind. Ein Teil dieser Ventilleitungen 16 mündet in Querkänen 17 des Anschlußblocks 14, die beim Zusammenfügen mehrerer Anschlußblöcke miteinander fluchten. Auf diese Weise kann beispielsweise die Druckluftversorgung oder gegebenenfalls -entlüftung auf einheitliche Weise erfolgen. Die übrigen Leitungen münden an Anschlüssen 18 an einer Stirnseite des Anschlußblocks 14, die beispielsweise mit Arbeitsleitungen zu Verbrauchern verbunden werden können. Die Zusammenfügung von Ventilblöcken mit derartigen Anschlußblöcken ist — mit Ausnahme der Leiterplatte 15 — Stand der Technik, so daß auf die pneumatische bzw. hydraulische Leitungsführung nicht näher eingegangen wird, zumal es bei der vorliegenden Erfindung hierauf nicht ankommt.

In einem weiteren, größeren und ebenfalls quer verlaufenden Durchgangskanal 19 ist eine Leiterplatte 20 mit einer Steckkupplung (Steckvorrichtung) 21 in Längsrichtung des Durchgangskanals 19 angeordnet, die in Zusammenhang mit den Fig. 4 bis 6 noch näher beschrieben wird. Beim Aneinanderfügen von Anschlußblöcken 14 zu einer senkrecht zur Bildebene von Fig. 1 verlaufenden Reihe greift jeweils der eine als Mehrfachstecker (Steckvorrichtung) 22 ausgebildete Endkantenbereich der Leiterplatte 20 in einem Anschlußblock 14 in die Steckkupplung 21 des nächsten Anschlußblocks ein, so den Leiterplatten 20 befindliche Leiterbahnen (Versorgungsleitungen) 23 entsprechend die weiteren Anschlußblöcke fortsetzen.

Der obere Endbereich der Leiterplatte 20 ist als Stecker 24 ausgebildet und im montierten Zustand gemäß Fig. 1 in eine Steckkupplung (Steckvorrichtung) 25 an der Unterseite der anderen Leiterplatte 15 ein, die senk-

recht zur Leiterplatte 20 angeordnet ist. Hierdurch werden Verbindungen zwischen den Leiterbahnen 23 der Leiterplatte 20 und den auf der Leiterplatte 15 befindlichen Leiterbahnen hergestellt. Die nicht dargestellten Leiterbahnen auf der Leiterplatte 15 erstrecken sich von der Steckkupplung 25 aus nach beiden Richtungen in die beiden über den Anschlußblock 14 überstehenden Bereiche als Endbereiche 26, 27 der Leiterplatte 15, die im wesentlichen die Betätigungsblöcke 11, 12 untergreift.

Von jedem der beiden Betätigungsblöcke 11, 12 aus erstrecken sich Anschlußkontaktstifte (Anschlüsse) 28 nach unten, die im montierten Zustand gemäß Fig. 1 in entsprechende Kontaktöffnungen in der Leiterplatte 15 eingreifen. Diese nicht näher dargestellten Kontaktöffnungen sind mit den Leiterbahnen verbunden, so daß die Anschlußkontaktstifte 28 über die Steckkupplung 25 mit Leiterbahnen 23 auf der Leiterplatte 20 verbunden bzw. verbindbar sind.

Zum Schutz der aus den Anschlußkontaktstiften 28 und den entsprechenden Kontaktöffnungen in der Leiterplatte 15 bestehenden Steckvorrichtung gegen eindringende Flüssigkeit, Feuchtigkeit, Schmutz od. dgl. sowie als Schutz gegen mechanische Beschädigungen und als Berührungsschutz ist der entsprechende Bereich jeweils von einem elastomeren Dichtelement 29 überdeckt. Dieses, als Formteil ausgebildete Dichtelement 29 ist in eine entsprechende Öffnung in der Leiterplatte 15 einsetzbar und dient gleichzeitig als elastischer Abstandshalter zum Betätigungsblock 11 hin. Dieses Dichtelement 29 kann auch prinzipiell angespritzt sein oder aus einem anderen isolierenden Material bestehen. Durch dieses Dichtelement 29 hindurch erstreckt sich eine Halteschraube 30 zur Fixierung der Leiterplatte 15 an den Betätigungsblock 11 bzw. 12.

An den reichen der Leiterplatte 15 sind Leuchtdioden (Leuchtelemente) 31 angeordnet, die ebenfalls in nicht dargestellter Weise mit den Leiterbahnen auf der Leiterplatte 15 so verbunden sind, daß der jeweilige Schaltzustand der Betätigungsblöcke 11, 12 bzw. das Vorliegen einer Steuerspannung für dieselben angezeigt wird. Auch die Leuchtdioden 31 sind von einem schützenden Dichtelement 32 umgeben.

In einer einfacheren Ausführung der Ventileinheit kann der Ventilblock 10 selbstverständlich auch nur einen Betätigungsblock aufweisen. Einer der überstehenden Endbereiche 26, 27 der Leiterplatte 15 kann dadurch entfallen. Die dargestellte Anordnung von Steckkontakten und Kupplungen der beschriebenen Steckvorrichtungen kann selbstverständlich auch umgekehrt ausgebildet sein. So kann beispielsweise die Leiterplatte 15 die Anschlußkontaktstifte 28 tragen, die dann in entsprechende Kontaktöffnungen in den Betätigungsblöcken eingreifen.

Zur Befestigung mehrerer Anschlußblöcke 14 in einer Reihe nebeneinander dienen Halteelemente 33 und damit zusammenwirkende Drehelemente 34, die unter Heranziehung der Fig. 2 und 3 näher erläutert werden. In Fig. 2 ist der Anschlußblock 14 in einer Ansicht von unten dargestellt. An einem Seitenbereich sind die im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Drehelemente 34 drehbar in entsprechende Öffnungen im Anschlußblock 14 eingesetzt. In der Fig. 2 handelt es sich um zwei Drehelemente 34, die Zahl ist jedoch selbstverständlich beliebig. Von den Öffnungen zur Aufnahme der Drehelemente 34 aus erstrecken sich senkrecht dazu zu einer Seite des Anschlußblocks 14 Öffnungen 35 zum Einstecken der entsprechenden Halteelemente 33 des zu befe-

stigenden nächsten Anschlußblocks 14. Beim Anstecken eines solchen weiteren Anschlußblocks 14 greifen im Durchmesser erweiterte Halteköpfe 36 an den freien Enden der aus dem Anschlußblock 14 herausragenden Halteelemente 33 in diese Öffnungen 35 und in die Drehelemente 34 ein. Die Drehelemente 34 weisen einen von einer entsprechenden Öffnung 37 ausgehenden, in Umfangsrichtung sich verjüngenden Schlitz 38 auf, der durch einen Drehkeil 39 gebildet wird. Da dieser Drehkeil 39 bei dieser Drehung im radialen Durchmesser zunimmt, wird der entsprechende eingeführte Haltekopf 36 bei der Drehung noch etwas hineingezogen und durch den sich verjüngenden Schlitz 38 verrastet, so daß eine sichere Befestigung gewährleistet ist. Die Drehelemente 34 weisen zur Erzielung eines großen Drehmoments an ihrer nach außen weisenden Oberfläche eine Innensechskantöffnung 40 zur Aufnahme eines Sechskantschlüssels auf. Selbstverständlich können auch andere Schlüssel und entsprechende andere Mittel zum Ansetzen dieser Schlüssel vorgesehen sein.

Die Halteelemente 33 sind in entsprechende Öffnungen des Anschlußblocks 14 an bezüglich der Öffnungen 35 gegenüberliegenden Öffnungen einschraubbar ausgebildet, wobei der mittlere Bereich mit größerem Durchmesser als Zentrierbereich 41 ausgebildet ist, an den sich ein Schraubbereich 42 anschließt. Der Zentrierbereich 41 schließt im eingeschraubten Zustand bündig mit der Außenfläche des Anschlußblocks 14 ab. Dasselbe gilt für die nach außen weisende Fläche des Drehelements 34, die ebenfalls bündig mit der Außenfläche des Anschlußblocks 14 abschließt.

In Fig. 2 ist der Anschlußblock 14 kurz vor dem Zusammenstecken mit einem weiteren, gestrichelt dargestellten Anschlußblock abgebildet. In dieser Darstellung ist auch erkennbar, daß der als Mehrfachstecker 22 ausgebildete Endkantenbereich der Leiterplatte 20 über den Anschlußblock 14 hinaus vorsteht und dadurch in die im nächsten Anschlußblock eingelassene Steckkupplung 21 eingreifen kann. Prinzipiell kann dies selbstverständlich auch umgekehrt der Fall sein.

Die in Fig. 4 dargestellte Leiterplatte 20 weist — wie beschrieben — an einem Endkantenbereich eine Steckkupplung 21 auf und ist, am gegenüberliegenden Endkantenbereich als Mehrfachstecker 22 ausgebildet, der mit einer entsprechenden Steckkupplung 21 einer weiteren, gleichen Leiterplatte 20 verbindbar ist. Hierzu weist dieser Mehrfachstecker 22 eine Reihe von nebeneinander angeordneten falls als Leiterbahnen ausgebildeten Kontaktflächen (Kontakte) 43 auf, während am gegenüberliegenden Endkantenbereich eine entsprechende Anzahl von Kontaktflächen (Kontakte) 44 in gleicher Anordnung vorgesehen ist. Die Kontaktflächen 44 sind dabei mit entsprechenden Kontaktflächen 45 in der Steckkupplung 21 verbunden, die selbstverständlich auch als Kontaktfedern, Kontaktzungen od. dgl. ausgebildet sein können.

Die unterste Kontaktfläche 43 ist mit der untersten Kontaktfläche 44 über eine der Leiterbahnen 23 verbunden. Diese Leiterbahn 23 ist mit dem Potential eines Anschlusses der Versorgungsspannung verbunden, im dargestellten Beispiel mit dem positiven Pol. Weiterhin ist diese unterste Leiterbahn 23 über eine Verbindungsleitung 46 mit einer Kontaktfläche (Steueranschlußkontakt) 48 des als Stecker 24 ausgebildeten oberen Endbereichs der Leiterplatte 20 verbunden. Die oberste der Kontaktflächen 43 ist mit einer weiteren Kontaktfläche (Steueranschlußkontakt) 47 des Steckers 24 verbunden. Die übrigen Kontaktflächen 43 sind über die weiteren

Leiterbahnen 23 mit den gegenüberliegenden Kontaktflächen derart verbunden, daß jeweils eine Versetzung um eine Kontaktfläche nach oben stattfindet. Hierdurch wird bewirkt, daß ausgehend von einer ersten Leiterplatte 20 die oberste Kontaktfläche 43 mit dem ersten Betätigungsblock verbunden ist, während die darunter angeordneten Kontaktflächen 43 nacheinander mit dem zweiten, dritten, vierten usw. Betätigungsblock der nachfolgenden Ventileinheiten verbunden wird. Hierdurch ist eine eindeutige Zuordnung der Kontaktflächen 43 der ersten Leiterplatte 20 zu den Betätigungsblöcken der Gesamteinrichtung gegeben, und die Kontaktflächen 43 dieser ersten Leiterplatte 20 können entsprechend angeschlossen werden. Weitere Anschlüsse und Verbindungsleitungen sind nicht erforderlich. Mit Hilfe dieser Steuereinrichtung erfolgt auf einfache Weise die Zuordnung der Signale wenigstens einer weiteren Leiterbahn über wenigstens einen zweiten der Steueranschlußkontakte.

Das in Fig. 5 dargestellte weitere Ausführungsbeispiel einer solchen Steuereinrichtung an der Leiterplatte 20' weist einen vertikal verschiebbaren Schiebeschalter (Umschaltvorrichtung) 49 auf. Die Leiterbahnen 23' verlaufen nunmehr direkt zwischen einander gegenüberstehenden Kontaktflächen, die zur Vereinfachung der Darstellung nicht nochmals abgebildet sind. Diese Kontaktflächen, wie auch die Steckkupplung 21, können gemäß Fig. 4 ausgebildet sein. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die oberste Leiterbahn 23', die mit dem positiven Potential der Versorgungsspannung beaufschlagt ist, mit der Kontaktfläche 48 des Steckers 24 verbunden. Die andere Kontaktfläche 47 dieses Steckers 24 ist über eine Verbindungsleitung 50 mit einer Kontaktfläche 51 verbunden, die in jeder Schaltstellung über einen Schleifkontakt 52 mit dem Schiebeschalter 49 verbunden ist. Ein weiterer, leitend mit dem Schleifkontakt 52 verbundener Schleifkontakt 53 überstreicht bei vertikaler Verschiebung des Schiebeschalters 49 den mittleren Bereich der Leiterbahnen 23', die dort komprimiert angeordnet, d. h. in einem Bereich eng aneinanderliegend, zusammengeführt sind. Hierdurch kann jeder Betätigungsblock 11 bzw. 12 einer Ventileinheit noch nachträglich auf einfache Weise durch Verschieben des Schiebeschalters 49 mit einer der Leiterbahnen 23', also mit einer beliebigen von mehreren Steuerleitungen, verbunden werden. Dies ermöglicht eine nachträgliche Veränderung der Leitungsauslegung und der Leistungsanschlüsse für den Zugriff zum Schiebeschalter 49, der sich an der Leiterplatte 20' im Durchgangskanal 19 im Innern des Anschlußblockes 14 befindet, ist eine entsprechende Ausnehmung (Gehäuseöffnung) 54 betreffenden Stirnseite des Anschlußblocks 14 vorgesehen. Über diese Ausnehmung 54 kann bei entsprechender konstruktiver Ausbildung auch ein Auswechseln von Leiterplatten vorgenommen werden, ohne daß die Ventileinheit zerlegt werden muß.

Das in Fig. 6 dargestellte Ausführungsbeispiel der Steuereinrichtung an einer Leiterplatte 20'' ist ähnlich dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet und weist auch die entsprechende, vereinfachte Darstellung auf, wobei nunmehr anstelle des Schiebeschalters 49 ein Drehschalter (Umschaltvorrichtung) 55 vorgesehen ist. Ein drehbar an der Leiterplatte 20'' gelagertes Drehelement 56 im Zentrum dieser Leiterplatte ist über eine Verbindungsleitung 57 mit der Kontaktfläche 47 entsprechend verbunden. Ein Schleifkontakt 58 an diesem Drehelement 56 überstreicht bei der die einzelnen Leiterbahnen 23'', die im Bereich dieses Drehele-



ments 56 im wesentlichen radial verlaufen. Auf diese Weise werden variable Umschaltmöglichkeiten erzielt, wie dies schon bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel der Fall war.

Fig. 7 zeigt die elektrische Beschaltung von fünf miteinander verbundenen Ventileinheiten anhand eines schematischen Schaltplans. Wie bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen weisen auch hier die über die Steckvorrichtungen 21, 22 in Reihe aneinandergeschalteten Leiterplatten 20' (bzw. 20'') zehn beschaltbare Leiterbahnen 23' (bzw. 23'') auf, wobei noch die ständig an der Versorgungsspannung liegende Leiterbahn hinzukommt. Die Elektromagnetwicklungen 13 der jeweiligen Betätigungsblöcke 11 bzw. 12 sind einerseits ständig mit der positiven Versorgungsleitung bzw. der entsprechenden Leiterbahn verbunden, während der zweite Anschluß über den Schiebeschalter 49 (bzw. den Drehschalter 55) wahlweise mit einer der übrigen Leiterbahnen verbunden werden kann.

Falls eine Ventileinheit gemäß Fig. 1 zwei Betätigungsblöcke 11, 12, z. B. für ein Impulsventil, aufweist, so können die entsprechenden Elektromagnetwicklungen parallelgeschaltet sein. Es ist jedoch auch möglich, derartige Magnetentwicklungen über doppelte Schiebeschalter getrennt zu beschalten.

Die in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Verbindungsleitungen 46, 50, 57 können selbstverständlich auch als Leiterbahnen bei entsprechender Leiterbahnführung ausgebildet sein, oder sie sind als rückseitige Leiterbahnen ausgebildet.

Selbstverständlich können anstelle von Anschlußblöcken auch andere ähnliche Blöcke zum Verbinden von pneumatischen oder hydraulischen Einheiten miteinander über die beschriebenen Verbindungsmittel verbunden werden.

#### Patentansprüche

1. Pneumatische oder hydraulische Ventileinheit mit einem wenigstens einen elektromagnetischen Betätigungsblock tragenden Ventilblock, der mit einem pneumatischen oder hydraulischen Kanäle aufweisenden, Mittel zum Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken besitzenden Anschlußblock verbindbar ist, in dessen Innerem wenigstens eine elektrische Leitung (23; 23'; 23'') verläuft, wobei mit der oder den Versorgungsleitungen Steckvorrichtungen (21, 22) verbunden sind, die an denjenigen Seiten des Anschlußblocks (14) angeordnet sind, die beim Verbinden mit weiteren Anschlußblöcken (14) mit entsprechenden Seiten derselben in Anlage gelangen, wobei elektrische Verbindungsmittel (15, 25) für die Leitungen (23; 23'; 23'') im Anschlußblock (14) mit elektrischen Anschlüssen (28) des wenigstens einen Betätigungsblockes (11, 12) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die insbesondere als Leiterbahnen ausgebildeten Leitungen (23; 23'; 23'') auch als Versorgungs- und Steuerleitungen ausgebildet und auf einer Leiterplatte (20; 20'; 20'') angeordnet sind, bei der zwei gegenüberliegende Seitenkanten die Steckvorrichtungen (21), tragen und/oder als Steckvorrichtungen (22) ausgebildet sind, welche Leiterplatte die Steueranschlußkontakte (47, 48) für die elektrischen Verbindungsmittel (25; 15) zum Betätigungsblock (11, 12) aufweist, wobei wenigstens zwei der Leitungen (23; 23'; 23'') mit diesen Steueranschlußkontakten (47, 48) verbunden oder verbindbar sind,

und daß die Kontakte (43, 44) der Steckvorrichtungen (22) entlang den Seitenkanten der Leiterplatten (20; 20'; 20'') in zwei Reihen nebeneinanderliegend angeordnet sind, daß die Kontakte (43) an der einen Seitenkante mit entsprechenden Kontakten (44) an der anderen Seitenkante über die Leitungen (23'; 23'') verbunden sind, daß eine der Leitungen zur Übertragung des Potentials einer der Betriebsspannungspole (+) mit einem der Steueranschlußkontakte (48) verbunden ist und daß eine Steckvorrichtung zum Zuordnen der Signale wenigstens einer weiteren Leitung zum jeweiligen elektromagnetischen Betätigungsblock (11, 12) über wenigstens einen zweiten der Steueranschlußkontakte (47) vorgesehen ist.

2. Ventileinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuervorrichtung zum Zuordnen der Signale einer der Steueranschlußkontakte (48) der Steckvorrichtung dient, der zur Übertragung des Potentials einer der Betriebsspannungspole (+) mit dem direkt gegenüberliegenden Kontakt der Steckvorrichtung verbunden ist, während die übrigen Kontakte, (43) der Steckvorrichtung jeweils um einen Kontakt versetzt mit den gegenüberliegenden Kontakten (44) verbunden sind, wobei einer der beiden äußeren Kontakte ohne eine solche Verbindung an einen zweiten der Steueranschlußkontakte (47) angeschlossen ist.

3. Ventileinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Steckvorrichtung (22) an der einen Seitenkante des Anschlußblockes (14) als aus diesem herausragender und durch die Kontakte (43) gebildeter Mehrfachstecker und die andere Steckvorrichtung (21) an der gegenüberliegenden Seite des Anschlußblockes (14) als entsprechende Kupplung ausgebildet ist.

4. Ventileinheit nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (20; 20'; 20'') in einem Durchgangskanal (19) des Anschlußblockes (14) untergebracht ist.

5. Ventileinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung zum Zuordnen der Signale als Umschaltvorrichtung (49; 55) ausgebildet ist.

6. Ventileinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltvorrichtung (49; 55) als Stufen- oder Drehschalter ausgebildet ist.

7. Ventileinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Zugriff zum Stufen- oder Drehschalter (49; 55) gestattende Gehäuseöffnung (54) im Anschlußblock (14) vorgesehen ist.

8. Ventileinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Verbindungsmittel (15; 25) zu den elektrischen Anschlüssen (28) des Betätigungsblockes (11, 12) als Leiterplatte (15) ausgebildet sind.

9. Ventileinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (15) zwischen dem Ventilblock (10) und dem Anschlußblock (14) angeordnet ist und einen wenigstens bis zu den Anschlüssen (28) des wenigstens einen Betätigungsblockes (11, 12) überstehenden Bereich (26, 27) aufweist.

10. Ventileinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise als Leiterbahnen auf der Leiterplatte (15) ausgebildete Verbindungsleitungen mit den zum Anschlußblock (14) hin vorstehenden elektrischen Verbindungsmitteln (25), die

als Steckvorrichtung ausgebildet sind, verbunden sind und daß die in eine entsprechende Ausnehmung im Anschlußblock (14) eintauchende Steckvorrichtung (25) mit den Steueranschlußkontakten (47, 48) der anderen Leiterplatte (20; 20'; 20'') zusammensteckbar ausgebildet ist.

11. Ventileinheit nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der überstehende Bereich (26, 27) mit den als Steckvorrichtung (28) ausgebildeten Anschlüssen am Betätigungsblock (11, 12) zusammensteckbare Steckvorrichtungen aufweist.

12. Ventileinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (15) an ihren äußeren Endbereichen angeordnete Leuchtelemente (31) zur Erkennung des Schaltzustandes oder Spannungszustandes des Betätigungsblockes (11, 12) aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**Fig. 1**

